

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

**J1002 U. S. PTO**

09/1824728



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

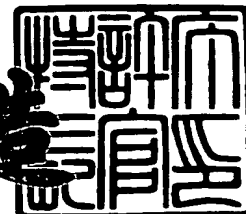
2000年 6月26日

特願 2000-19153.5

株式会社デンソー

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2001-3003484

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP4778

【提出日】 平成12年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01P 15/08

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 薫田 智仁

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100100022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 洋二

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108198

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三浦 高広

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111578

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 水野 史博

    【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 038287

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体力学量センサ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 力学量の印加により変位する変位部（54）を有し、この変位部の変位量に基づいた信号を出力する半導体センサチップ（5）と、

前記半導体センサチップが搭載されて支持される台座（3）とを備える半導体力学量センサにおいて、

前記半導体センサチップと前記台座とは、フィルム状接着材（4）を介して接合されていることを特徴とする半導体力学量センサ。

【請求項 2】 前記台座は、前記半導体センサチップ（5）からの出力信号を処理するための信号処理用回路チップ（3）であり、

前記信号処理用回路チップの一面に前記半導体センサチップが接合されており

前記信号処理用回路チップの他面は、パッケージ部材（1）に対して部分的に接合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体力学量センサ。

【請求項 3】 前記フィルム状接着材（4）は、熱硬化性樹脂もしくは熱可塑性樹脂よりなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体力学量センサ。

【請求項 4】 前記フィルム状接着材（4）は、その厚さが  $50\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の半導体力学量センサ。

【請求項 5】 前記フィルム状接着材（4）は、その弾性率が  $3000\text{MPa}$  以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の半導体力学量センサ。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の半導体力学量センサを製造する方法であって、

最終的に前記半導体センサチップ（5）となる半導体ウェハ（20）に前記フィルム状接着材（4）を貼り合わせた後、ダイシングカットを行うことにより、前記フィルム状接着材が貼り付いた前記半導体センサチップを形成することを特

徴とする半導体力学量センサの製造方法。

【請求項 7】 前記台座（3）における前記半導体センサチップ（5）が搭載される面を、樹脂材でコーティングすることにより平滑化することを特徴とする請求項 6 に記載の半導体力学量センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加速度や角速度等の力学量の印加により変位する変位部を有し、この変位部の変位量に基づいた信号を出力する半導体センサチップが、台座に搭載され支持されてなる半導体力学量センサ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の半導体力学量センサとしては、特開平 8 - 1 1 0 3 5 1 号公報記載の半導体加速度センサがある。このものは、加速度（力学量）の印加により変位する変位部を有し、この変位部の変位量に基づいた信号を出力する半導体センサチップと、この半導体センサチップが搭載されて支持される台座としての回路チップとを備え、半導体センサチップを接着剤を介して回路チップ上に搭載したものであり、センサチップと台座とを積層することで小型化が図られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記半導体力学量センサにおいて、接着剤が液状である場合、台座上にセンサチップを搭載した際、あるいは、搬送・硬化中に、センサチップが、正規の搭載状態からチップの基板面に対して 2 次元のまたは 3 次元的位置ずれを起こす場合がある。このような組付時の位置ずれが起こると、センサチップにおける変位部の変位方向が正規の軸方向からずれるため、この正規軸以外の感度つまり他軸感度が大きくなる可能性がある。

【0004】

本発明は上記問題に鑑み、力学量の印加により変位する変位部を有し、この変位部の変位量に基づいた信号を出力する半導体センサチップと、この半導体セン

サチップが搭載されて支持される台座とを備える半導体力学量センサにおいて、半導体センサチップと台座との組付における位置ずれを抑制することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明では、力学量の印加により変位する変位部（54）を有し、この変位部の変位量に基づいた信号を出力する半導体センサチップ（5）と、半導体センサチップが搭載されて支持される台座（3）とを備える半導体力学量センサにおいて、半導体センサチップと台座とを、フィルム状接着材（4）を介して接合したことを特徴としている。

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、液状接着剤ではなく、剛性が保たれ且つ流れ性の無いフィルム状接着材を用いることで、組付時（搭載時）に、台座に対して実質的に半導体センサチップを搭載したままの形状で固定することができる。そのため、台座上にセンサチップを搭載した際、あるいは、搬送・硬化中において、半導体センサチップの正規の搭載状態からの位置ずれを極力低減することができる。

【 0 0 0 7 】

また、この種の半導体力学量センサにおいて、センサチップが積層される台座には、通常、センサチップとワイヤボンディングされる領域が設けられる。ここで、接着剤が液状である場合、接着剤のブリード（接着剤に含まれる低分子成分が外に流れ出す現象）によって、上記ワイヤボンディング領域が汚染され、ワイヤボンディング性（ワイヤボンディング領域とワイヤとの接合性）が悪化する可能性もある。

【 0 0 0 8 】

その点、本発明によれば、流れ性の無いフィルム状接着材を用いることで、上記したブリードが発生することが無く、台座におけるワイヤボンディング領域が当該ブリードによって汚染されるのを防止できる。従って、本発明によれば、ワイヤボンディング性の悪化を抑制しつつ、半導体センサチップと台座との組付における位置ずれを抑制することができる。

## 【 0 0 0 9 】

また、台座としては、請求項 2 の発明のように、信号処理用回路チップ（3）を用い、この信号処理用回路チップを更にパッケージ部材（1）に接合したものとすることができる。ここで、信号処理用回路チップの他面は、パッケージ部材に対して部分的に接合されているため、信号処理用回路チップの他面の全域をパッケージ部材に接合する場合に比べて、パッケージ部材の反り等の変形が、信号処理用回路チップ及び半導体センサチップへ与える影響を少なくすることができ、好ましい。

## 【 0 0 1 0 】

また、請求項 3 の発明のように、フィルム状接着材（4）としては、熱硬化性樹脂もしくは熱可塑性樹脂よりなるものを採用することができる。また、センサ特性を考慮すると、フィルム状接着材（4）の厚さは 5 0  $\mu$ m 以下であること（請求項 4 の発明）が好ましく、フィルム状接着材（4）の弾性率は 3 0 0 0 MPa 以下であること（請求項 5 の発明）が好ましい。

## 【 0 0 1 1 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の半導体力学量センサを製造する方法であって、最終的に半導体センサチップ（5）となる半導体ウェハ（20）にフィルム状接着材（4）を貼り合わせた後、ダイシングカットを行うことにより、フィルム状接着材が貼り付いた半導体センサチップを形成することを特徴としている。

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、請求項 1 ～請求項 5 の半導体力学量センサを適切に製造することができる。また、ダイシングカット終了後は、フィルム状接着材が貼り付いた状態の半導体センサチップが形成される。そのため、センサチップを台座へ搭載する際に、改めてフィルム状接着材を配設する手間を省くことができ、生産性を向上させることができる。

## 【 0 0 1 3 】

さらに、請求項 7 の製造方法のように、台座（3）における半導体センサチップ（5）を搭載する面を、樹脂材でコーティングすることにより平滑化してもよ

い。それによれば、台座における半導体センサチップ搭載面に凹凸があっても、コーティングして平滑化できるため、搭載される半導体センサチップの組付におけるフィルム状接着材と台座との接着性（密着性）を向上でき、好ましい。

#### 【 0 0 1 4 】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

#### 【 0 0 1 5 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係る半導体力学量センサとしての加速度センサ 1 0 0 の概略断面構成を示す図である。図 2 は図 1 において蓋 7 を外した状態で矢印 A 方向からみた内部構成の概略平面図である。

#### 【 0 0 1 6 】

1 はセラミックよりなるパッケージ部材である。このパッケージ部材 1 には、後述する各部材を収納する凹部 1 b が形成されている。この凹部 1 b の底面（以下、ダイアタッチ面という）上には、シリコン系樹脂等よりなる接着剤 2 を介して制御 IC チップ（本発明でいう信号処理用回路チップ、台座） 3 が搭載されている。そして、制御 IC チップ 3 の上には、フィルム状接着材（接着フィルム） 4 を介して半導体センサチップ 5 が搭載されている。

#### 【 0 0 1 7 】

また、パッケージ部材 1、制御 IC チップ 3 及び半導体センサチップ 5 にはそれぞれ、アルミ等よりなるワイヤボンディング用のパッド 1 a、3 a、5 a が形成されている。そして、パッケージ部材 1 と制御 IC チップ 3 は、パッド 1 a と 3 a をつなぐワイヤ 6 a によって電氣的に接続され、IC チップ 3 と半導体センサチップ 5 は、パッド 3 a と 5 a をつなぐワイヤ 6 b によって電氣的に接続されている。なお、これらワイヤ 6 a、6 b は金やアルミ等のワイヤボンディングにより形成される。

#### 【 0 0 1 8 】

半導体センサチップ 5 は、第 1 シリコン基板 5 1 と第 2 シリコン基板 5 2 とを



酸化膜 5 3 を介して貼り合わせてなる S O I (シリコン-オン-インシュレータ) 基板により構成されたものであり、可動電極と固定電極との間の容量変化に基づいて加速度を検出する静電容量式加速度センサチップを構成している。

#### 【0 0 1 9】

この静電容量式加速度センサチップは、周知のものであるため、ここではその概略を述べる。第 2 シリコン基板 5 2 には、互いに対向する櫛歯状の可動電極 5 4 と固定電極 5 5 とを備えた梁構造体 5 6 が形成されている。そして、図中の矢印 X で示す X 軸方向に加速度 (力学量) が印加されると、可動電極 (本発明でいう変位部) 5 4 がこの X 軸方向へ変位する。

#### 【0 0 2 0】

この可動電極 5 4 の変位量に基づいて可動電極 5 4 と固定電極 5 5 との間の静電容量信号が変化し、この容量信号は、ワイヤ 6 b から制御 I C チップ 3 へ取り出され、制御 I C チップ 3 にて電圧等の信号に変換される。この変換された信号は、ワイヤ 6 a からパッケージ部材 1 へ伝達され、パッケージ部材 1 に備えられた図示しない配線から外部へ出力される。このようにして、印加加速度が検出されるようになっている。

#### 【0 0 2 1】

かかる半導体センサチップ 5 の第 1 シリコン基板 5 1 側の主表面は、フィルム状接着材 4 を介して、制御 I C チップ 3 の一側の主表面に接合固定されている。このフィルム状接着材 4 は、熱硬化性樹脂もしくは熱可塑性樹脂よりなるフィルムを採用することができる。例えば、ポリイミド系樹脂やアクリル系樹脂が採用できる。

#### 【0 0 2 2】

また、フィルム状接着材 4 は、センサ特性を考慮すると、その厚さが  $50\ \mu\text{m}$  以下 (下限としては例えば  $15\ \mu\text{m}$ )、その弾性率が  $3000\text{MPa}$  以下のものを採用することが好ましい。また、フィルム状接着材 4 は、電氣的に絶縁性であっても導電性であっても良い。

#### 【0 0 2 3】

また、制御 I C チップ 3 とパッケージ部材 1 との間に介在する接着剤 2 は、制

御 I C チップ 3 の他側の主表面の全域に配されていても良いが、本実施形態では、図 2 に示す様に、制御 I C チップ 3 の他側の主表面の 4 隅部に配されている。これにより、パッケージ部材 1 におけるダイアタッチ面即ち制御 I C チップ 3 の搭載面は、制御 I C チップ 3 の他側の主表面のうちの 4 隅部と部分的に接合固定されている。

## 【 0 0 2 4 】

また、パッケージ部材 1 には、凹部 1 b の開口部を覆うように、鉄系金属等よりなる蓋 7 が取付固定されている。この蓋 7 によって、パッケージ部材 1 内に収納された制御 I C チップ 3 及び半導体センサチップ 5 は、外部から覆われ保護される。蓋 7 は、本例では、パッケージ部材 1 にろう付けされたコパール等の金属部材 8 に対して溶接されることにより、接合されている。

## 【 0 0 2 5 】

次に、図 3 及び図 4 を参照して、加速度センサ 1 0 0 の製造方法について説明する。図 3 及び図 4 は、加速度センサ 1 0 0 の製造方法を示す工程図であり、途中の各工程におけるワークの状態を上記図 1 の断面に沿った形状として示したものである。なお、図 4 中、パッド 1 a、3 a、5 a は省略する。まず、周知の半導体製造技術を用いて S O I 基板を加工することにより、半導体センサチップ 5 を、ダイシングカットされる前の半導体ウェハ 2 0 として形成する。

## 【 0 0 2 6 】

そして、図 3 ( a ) に示す様に、この半導体ウェハ 2 0 における第 1 シリコン基板 5 1 側の面にフィルム状接着材 4 を貼り合わせ、第 2 シリコン基板 5 2 側の面に保護キャップ 2 1 を貼り合わせる。なお、保護キャップ 2 1 はダイシングカット時に第 2 シリコン基板 5 2 側の面を保護する樹脂等よりなるシートであり、梁構造体 5 6 に対応する部分には凹部が形成され、当該部分が梁構造体 5 6 に接触しないようになっている。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、フィルム状接着材 4 を半導体ウェハ 2 0 へ貼る工程について、フィルム状接着材 4 としてポリイミド樹脂を用いた場合を例にとって、より具体的に述べる。約 1 8 0 ℃ に温度設定された熱板 ( 図示せず ) を用意する。半導体ウェハ

20の第2シリコン基板52側の面（フィルム状接着材4の貼付面）を上に向けた状態で、半導体ウェハ20を上記熱板上へ置く。

【0028】

そして、ロール状のフィルム状接着材4を用意し、これをローラ（図示せず）によって半導体ウェハ20の第2シリコン基板52側の面へ加熱圧着する。次に、フィルム状接着材4のうちはみ出し部分等の余分な部分を切り取る。この後、再び、上記熱板上にて、半導体ウェハ20から剥がれない程度にフィルム状接着材4を仮硬化（例えば180℃、2分）させる。この後、保護キャップ21の貼付を行う。

【0029】

次に、図3（b）に示す様に、フィルム状接着材4及び保護キャップ21が貼り合わされた半導体ウェハ20に対し、ダイシングブレード22を用いて、フィルム状接着材4、半導体ウェハ20及び保護キャップ21をチップ単位に切断する（ダイシングカット工程）。そして、保護キャップ21を剥がすことにより、フィルム状接着材4が貼り付いた状態の半導体センサチップ5が形成される（図3（c）参照）。

【0030】

一方、図4（a）～（c）に示す様に、ディスペンサ等を用いて、接着剤2をパッケージ部材1におけるダイアタッチ面（凹部1bの底面）における所望部位に配設する。続いて、その上から制御ICチップ3を搭載することにより、制御ICチップ3をパッケージ部材1に接合する（信号処理用回路チップ搭載工程）。なお、パッケージ部材1には、予め上記金属部材8がろう付けされている。

【0031】

そして、図4（d）に示すスタック工程では、フィルム状接着材4が貼り付いた状態の半導体センサチップ5を、制御ICチップ3の上に搭載する（半導体センサチップ搭載工程）。このスタック工程について、フィルム状接着材4としてポリイミド樹脂を用いた場合を例にとって、より具体的に述べる。

【0032】

スタック工程に用いる組付機のステージ（図示せず）を約230℃に加熱し、

このステージ上に、制御 IC チップ 3 が実装されたパッケージ部材 1 を置く。次に、フィルム状接着材 4 が貼り付いた状態の半導体センサチップ 5 を持ってきて、制御 IC チップ 3 上に加熱圧着する（加熱温度は約 230℃、加圧は約 3 N）。その後、オープン等を用いてフィルム状接着材 4 を本硬化する（約 190℃、1 時間）。こうして、スタック工程が完了し、半導体センサチップ 5 がフィルム状接着材 4 を介して制御 IC チップ（台座）3 と接合される。

## 【0033】

続いて、図 4（e）に示すワイヤボンディング工程では、アルミや金等の一般的なワイヤボンディングにより、各パッド 1 a、3 a、5 a をワイヤ 6 a、6 b にて結線する。その後、蓋 7 を溶接（シーム溶接等）することにより、上記図 1 に示す加速度センサ 100 が完成する。かかる加速度センサ 100 は、例えば、自動車の ECU に搭載され、上述したように、印加加速度の検出を行うようになっている。

## 【0034】

ところで、本実施形態によれば、半導体センサチップ 5 と制御 IC チップ（台座）3 との接合において、液状接着剤ではなく、流れ性が無く剛性が保たれているフィルム状接着材 4 を用いることで、組付時（搭載時）に、制御 IC チップ 3 に対して実質的に半導体センサチップ 5 を搭載したままの形状で固定することができる。

## 【0035】

そのため、制御 IC チップ 3 上に半導体センサチップ 5 を搭載した際、あるいは、フィルム状接着材 4 を硬化するために上記オープンへ搬送する際、または、上記オープン中での硬化中において、半導体センサチップ 5 が正規の搭載状態から 2 次元のまたは 3 次元の位置ずれすることが極力低減される。そして、このように位置ずれが抑制されるため、半導体センサチップ 5 における他軸感度を極力小さいものとすることができる。

## 【0036】

ここで、加速度センサにおける他軸感度について、図 5 を参照して説明しておく。図 5 は、比較例として、半導体センサチップ 5 を液状接着剤 S 1 を介して制

御 I C チップ（台座）3 に搭載した加速度センサ 2 0 0 を示し、この加速度センサ 2 0 0 について発生する位置ずれを図中に示している。なお、図 5 中、本実施形態の加速度センサ 1 0 0 と同一部分には同一符号を付してある。

#### 【 0 0 3 7 】

上述したように、加速度センサ 1 0 0、2 0 0 においては、力学量の印加により変位する変位部としての可動電極 5 4 が、X 軸方向へ変位し、この変位量に基づいた信号が X 軸方向への印加加速度として出力される。ここで、パッケージ部材 1 のダイアタッチ面を、センサ組付の基準面即ち X Y 平面として X、Y、Z の各軸が決められ、図 5 に示す様に、X Y Z 直交座標系が構成されている。

#### 【 0 0 3 8 】

そして、半導体センサチップ 5 が正規の搭載状態にあるときは、該センサチップ 5 の基板面が X Y 平面と平行であり、且つ、可動電極 5 4 の変位方向が X 軸と一致している。従って、この X 軸が、本実施形態及び比較例の加速度センサ 1 0 0、2 0 0 における正規検出軸となっている。

#### 【 0 0 3 9 】

ここで、比較例のように、半導体センサチップ 5 と制御 I C チップ（台座）3 との接合において、液状接着剤 S 1 を用いた場合、図 5（a）に示す様に、半導体センサチップ 5 の検出軸が基板面（X Y 平面）内にて角度  $\theta 1$  分ずれたり、図 5（b）に示す様に、半導体センサチップ 5 の検出軸が該基板面（X Y 平面）と垂直な方向に角度  $\theta 2$  分ずれやすくなる。

#### 【 0 0 4 0 】

前者のように基板面に対して 2 次元的に角度  $\theta 1$  分ずれた場合には、加速度センサにおいて、Y 軸方向の感度（Y 軸感度）が  $\sin \theta 1$  分検出される。また、後者のように基板面に対して 3 次元的に角度  $\theta 2$  分ずれた場合には、加速度センサにおいて、Z 軸方向の感度（Z 軸感度）が  $\sin \theta 2$  分検出される。これら位置ずれにより発生する Y 軸感度及び Z 軸感度、即ち他軸感度が大きいほどセンサの検出精度が悪化する。

#### 【 0 0 4 1 】

しかし、本実施形態によれば、上記位置ずれの角度  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  を実質的に 0

とするか、液状接着剤の場合よりも大幅に小さくすることができ、半導体センサチップ5の正規の搭載状態からの位置ずれを極力抑制できる。そのため、他軸感度が極力小さくなり、センサの検出精度の悪化を抑制することができる。

#### 【0042】

さらに、本実施形態によれば、流れ性の無いフィルム状接着材4を用いることで、液状接着剤を用いた場合に起こりうるブリードによる制御ICチップ3のパッド3aの汚染を防止することができる。従って、本実施形態によれば、ワイヤボンディング性の悪化を抑制しつつ、半導体センサチップ5と制御ICチップ3との組付における位置ずれを抑制することができる。

#### 【0043】

また、上述したように、フィルム状接着材4は、その厚さが $50\mu\text{m}$ 以下、その弾性率が $3000\text{MPa}$ 以下のものを採用することが好ましいとしているが、このような物性値範囲とした根拠について述べる。

#### 【0044】

図6は、フィルム状接着材4の弾性率（ヤング率、単位： $\text{MPa}$ ）と加速度センサ100のオフセット温度特性（0G温特、単位： $\text{mV}$ ）との関係、図7は、フィルム状接着材4の厚さ（単位： $\mu\text{m}$ ）と上記オフセット温度特性との関係を、それぞれシミュレーションした結果を示す図である。

#### 【0045】

ここで、オフセット温度特性（0G温特、単位： $\text{mV}$ ）とは、加速度センサ100のオフセット電圧（角速度が加わっていない状態での出力）が、 $25^{\circ}\text{C}$ の状態を基準として $85^{\circ}\text{C}$ まで周囲温度が変化した場合、どれだけ変化したかを評価したものである。このオフセット温度特性（0G温特）は、本発明者の検討では、実用上、 $50\text{mV}$ 以下であることが好ましく、この $50\text{mV}$ を指標値とした。

#### 【0046】

図6では、フィルム状接着材4の厚さ $t$ を $10\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ とした各場合について示してあり、それぞれ、弾性率（ヤング率）が大きくなるほどオフセット温度特性が大きくなり、悪化していくことがわかる。また、図7では、フィルム状接着材4の弾性率（ヤング率） $E$ を $1000\text{MPa}$ 、 $2700\text{M}$

Pa、10000MPaとした各場合について示してある。

【0047】

これら図6及び図7に示される関係から、オフセット温度特性（OG温特）が指標値50mV以下を満足するためには、フィルム状接着材4については、厚さが約50 $\mu$ m以下、弾性率が約3000MPa以下であることが好ましいといえる。

【0048】

また、本実施形態における上記した製造方法によれば、最終的に半導体センサチップ5となる半導体ウェハ20にフィルム状接着材4を貼り合わせた後、ダイシングカットを行うことにより、フィルム状接着材4が貼り付いた半導体センサチップ5を形成するようにしている。

【0049】

このような製造方法を採用することにより、加速度センサ100を適切に製造することができる。また、ダイシングカット終了後は、フィルム状接着材4が貼り付いた状態の半導体センサチップ5が形成されるため、このセンサチップ5を台座としての制御ICチップ3へ搭載する際に、改めてフィルム状接着材4を配設する手間を省くことができ、生産性を向上させることができる。

【0050】

また、本実施形態においては、例えば15 $\mu$ m～50 $\mu$ mと薄いフィルム状接着材4を使用するため、制御ICチップ3における半導体センサチップ5の搭載面（実装面）の傾きや凹凸を低減するための対策を施すことが好ましい。例えば、パッケージ部材1のダイアタッチ面の反り（平面度）を小さくすることが好ましい。

【0051】

また、制御ICチップ3の他側の主表面（信号処理用回路チップの他面）を、接着剤2を介して、パッケージ部材1のダイアタッチ面に対し部分的に接合していることも重要な点である。それにより、制御ICチップ3の他側の主表面の全域をダイアタッチ面に接合する場合に比べて、パッケージ部材1の反り等の変形が、制御ICチップ3及び半導体センサチップ5へ与える影響を少なくすること

ができ、好ましい。

【 0 0 5 2 】

また、上記スタック工程では、フィルム状接着材 4 が貼り付いた状態の半導体センサチップ 5 を、制御 IC チップ 3 上に加熱圧着するするようにしているが、この圧着時の温度をフィルム状接着材 4 が流れ性を持たない程度に高くすることにより、フィルム状接着材 4 を柔らかくすることができる。それによって、上記実装面の凹凸を吸収し易くできる。

【 0 0 5 3 】

さらに、制御 IC チップ 3 の実装面（台座における半導体センサチップを搭載する面）を、例えばポリイミド（PIQ）等の樹脂材でコーティングすることにより平滑化してもよい。それによれば、上記実装面に凹凸があっても、コーティングして平滑化できるため、搭載される半導体センサチップ 5 の組付における接着性（フィルム状接着材 4 と台座 3 との密着性）を向上することができ、好ましい。

【 0 0 5 4 】

（他の実施形態）

なお、本発明の半導体センサチップとしては、上記実施形態のように、梁構造体 5 6 を形成し、変位部として可動電極 5 4 を有するものに限定されない。それ以外にも、例えば、加速度印加時に変位し電気信号を出力するピエゾ素子を有するものであっても良い。また、台座としては、制御 IC チップ以外にも、例えばガラス台座等でも良い。また、本発明は加速度センサ以外にも、角速度センサ等にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る加速度センサの概略断面図である。

【図 2】

図 1 において蓋 7 を外した状態での A 矢視平面図である。

【図 3】

図 1 に示す加速度センサの製造方法を示す工程図である。



【図 4】

図 3 に続く製造方法を示す工程図である。

【図 5】

加速度センサにおける他軸感度を説明するための説明図である。

【図 6】

フィルム状接着材の弾性率とオフセット温度特性との関係を示す図である。

【図 7】

フィルム状接着材の厚さとオフセット温度特性との関係を示す図である。

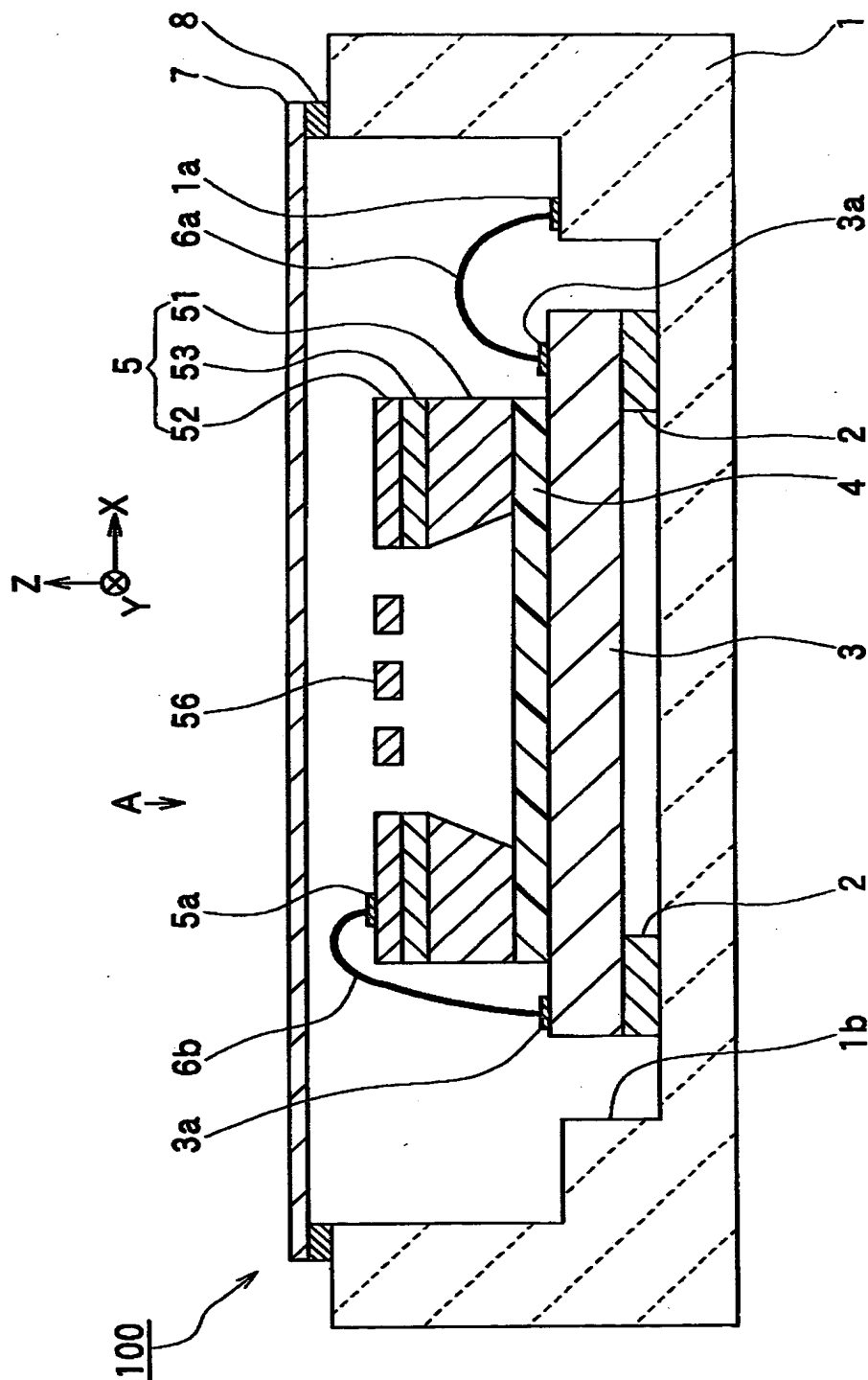
【符号の説明】

1 … パッケージ部材、 3 … 制御 IC チップ、 4 … フィルム状接着材、  
5 … 半導体センサチップ、 2 0 … 半導体ウェハ、 5 4 … 可動電極。

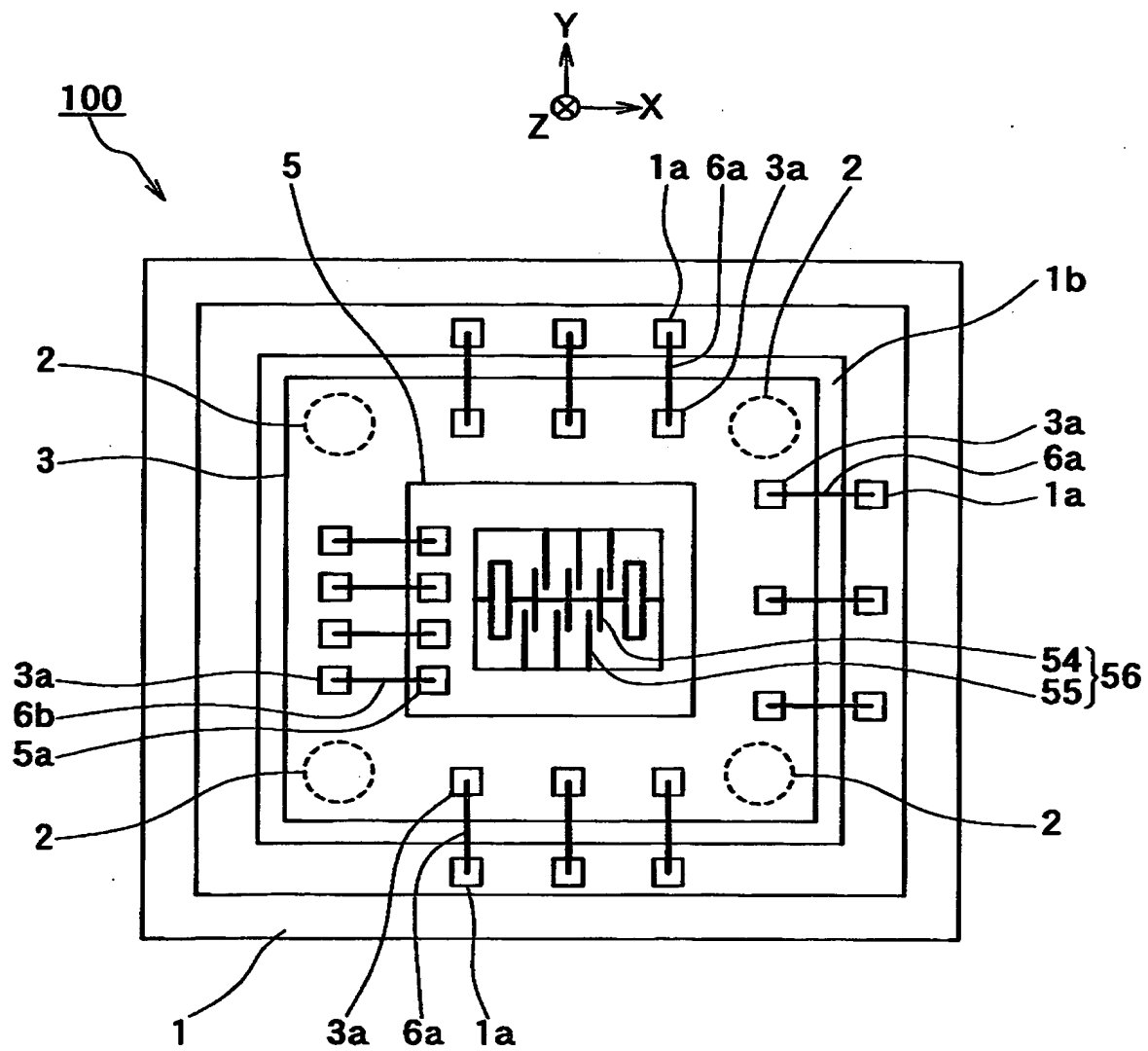
【書類名】

図面

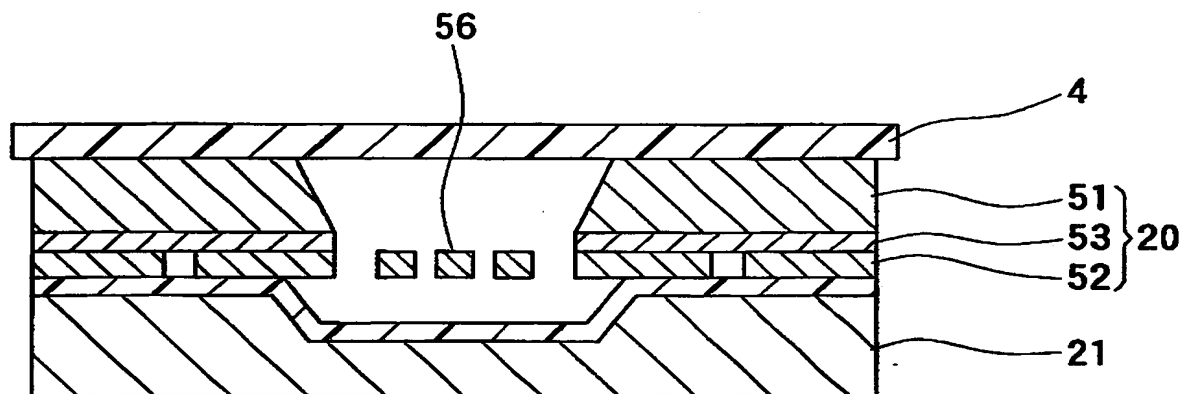
【図 1】



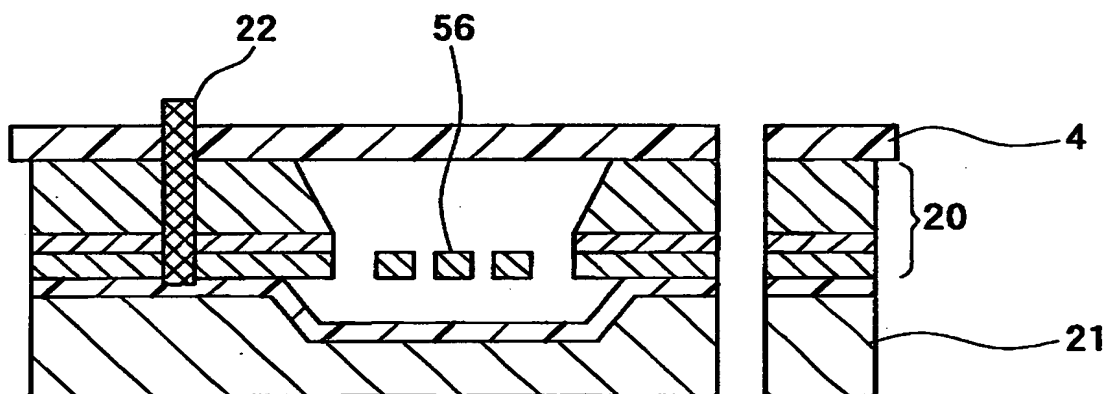
【図 2】



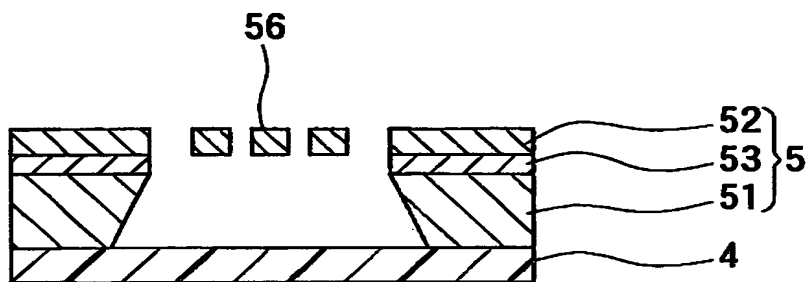
【図3】



(a)

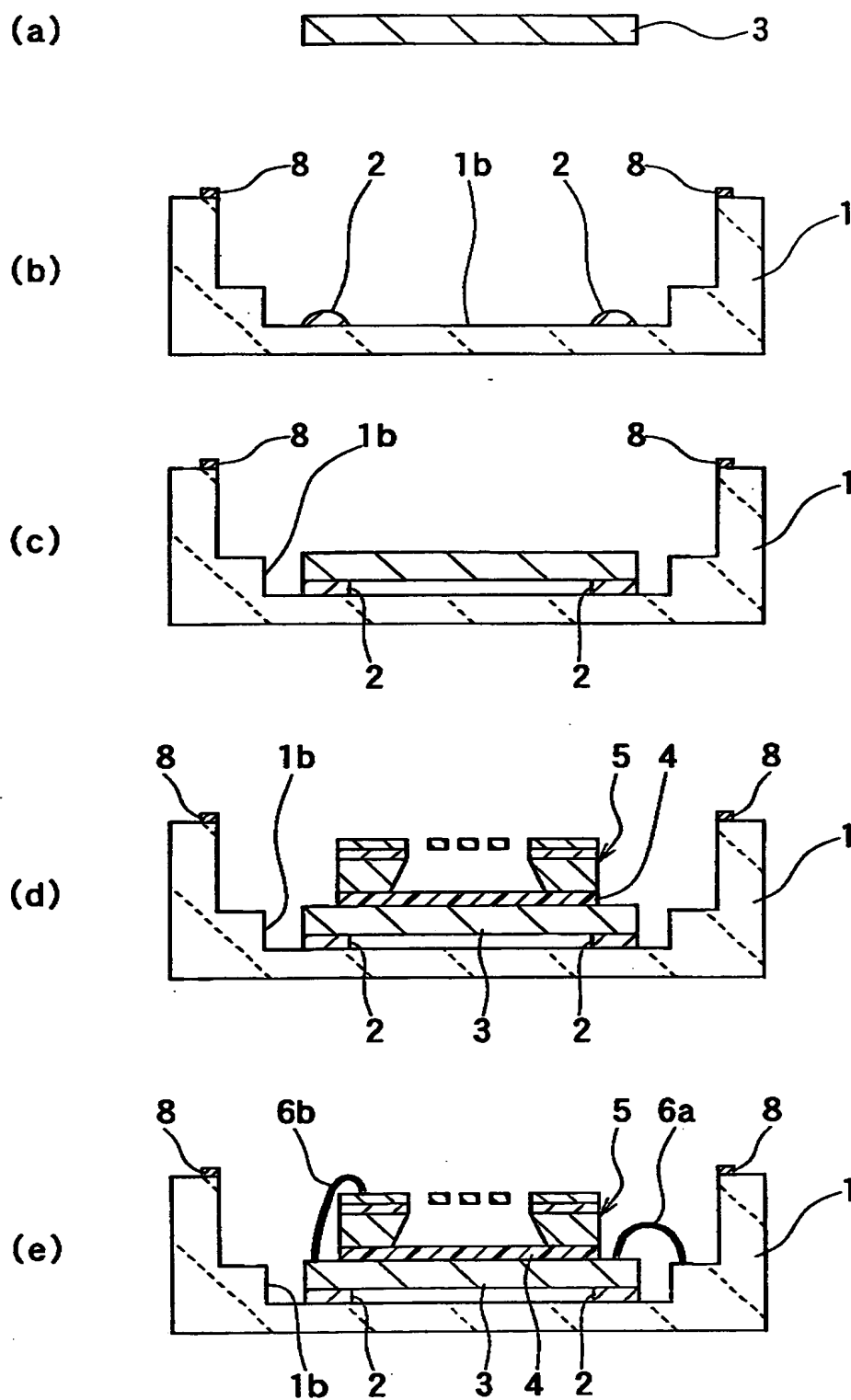


(b)

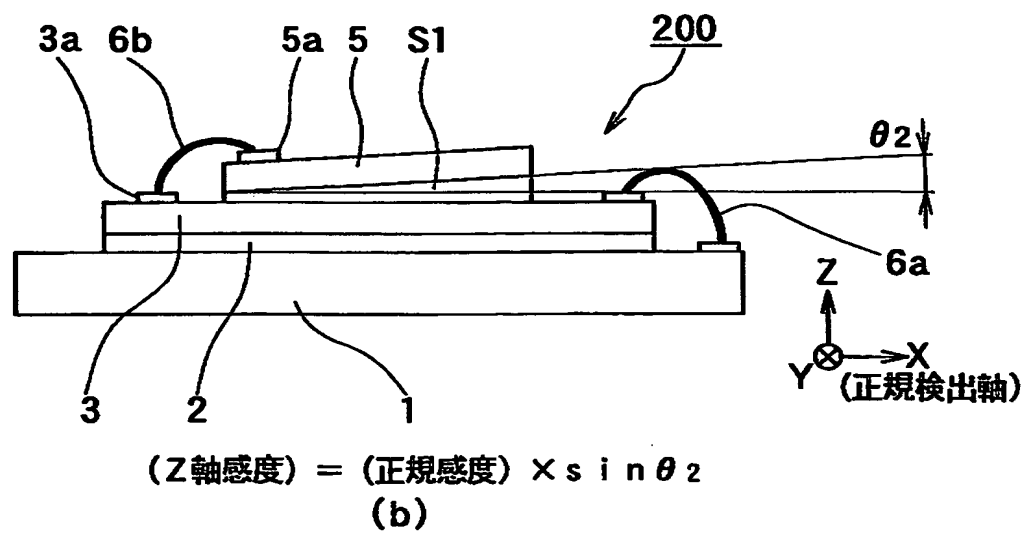
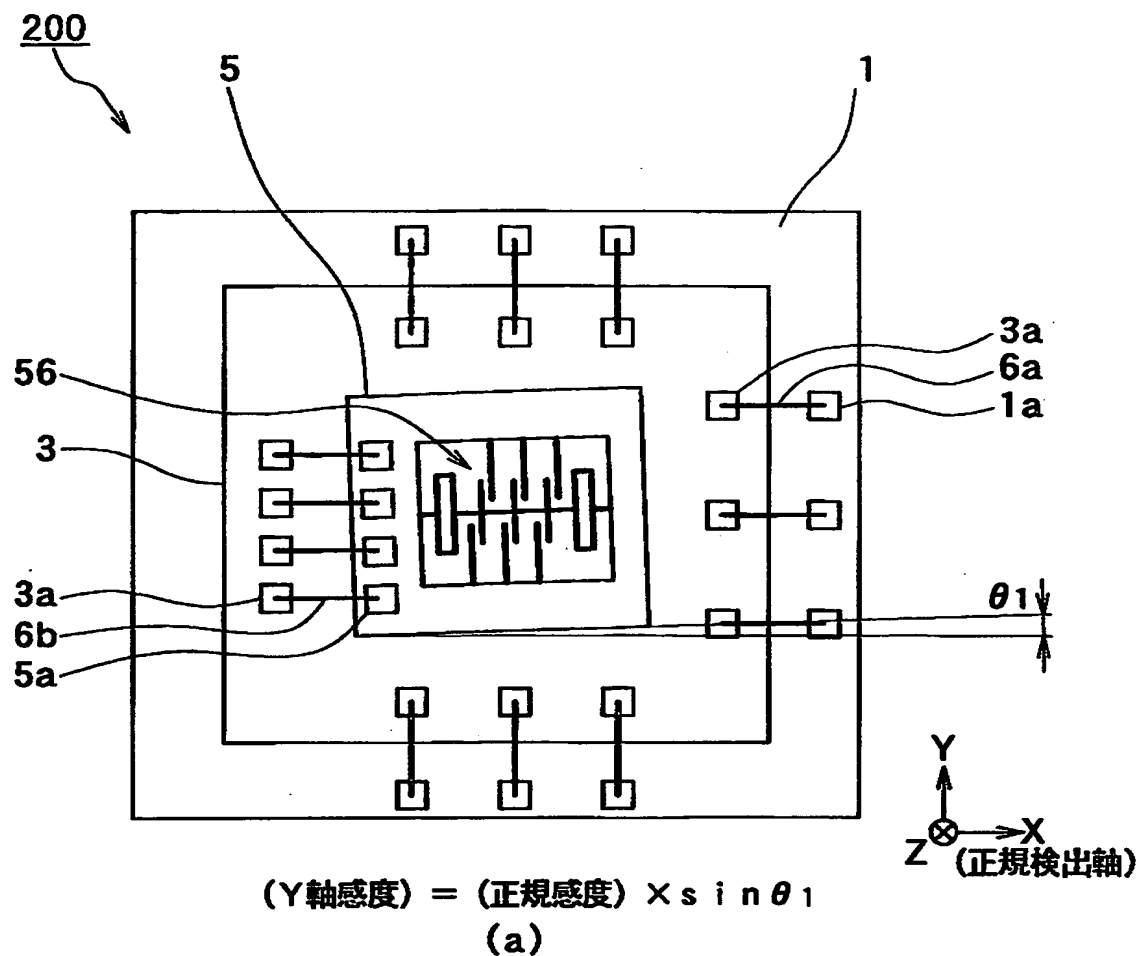


(c)

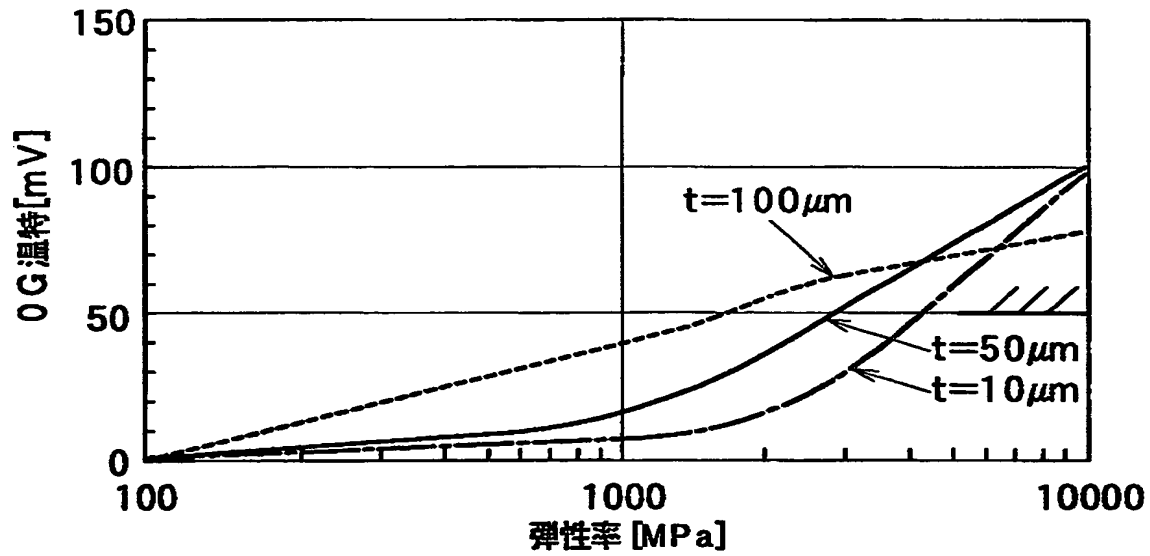
【図 4】



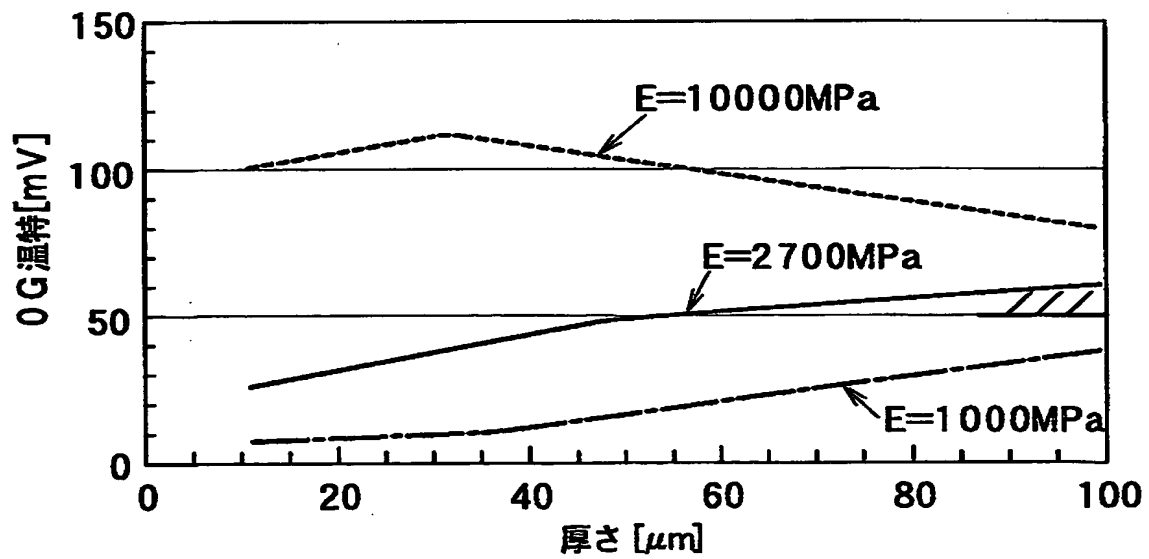
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可動電極及び固定電極よりなる梁構造体を有し、加速度の印加により変位する可動電極の変位量を可動電極と固定電極との間の容量変化として出力する半導体センサチップと、この半導体センサチップが搭載されて支持される制御 I C チップとを備える半導体加速度センサにおいて、半導体センサチップと制御 I C チップとの組付における位置ずれを抑制する。

【解決手段】 パッケージ部材 1 の凹部 1 b の底面を基準面として、半導体センサチップ 5 と制御 I C チップ 3 とは、熱硬化性樹脂もしくは熱可塑性樹脂よりなるフィルム状接着材 4 を介して接合されており、それによって、半導体センサチップ 5 の X Y 平面内及び Z 方向における位置ずれが低減されている。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー